

Adatok a Folyami Rák tápcsővi mirigyeinek ismeretéhez.

10 ábrával a III. táblán.

Írta: Farkas Béla.

A *Folyami Rák* (*Astacus fluviatilis*) tápcsővi mirigyeit helyzetük szerint bárzsingba, középbélbe és végbélbe szájadzó mirigyekre oszthatjuk. A bárzsing mirigyeit, melyeknek szájadékát fehér pontok képében már kézi nagyítóval is megláthatjuk, legelőször MAX BRAUN¹ [I] írta le 1875-ben s nyálmirigyeknek nevezte. Körte vagy tojás alakúak, hosszú kivezető csővel, mely, a bárzsing vastag hámhártyával (uticula) borított falát átfúrva, jut a bárzsingba. Ugyanezt tartja róluk A. N. VITZOU [I] is. Egy újabb bűvár, HANS WALLENGREN [I] részletesen foglalkozik e mirigyekkel, nem annyira szövettani szerkezetüket, mint inkább szájadékukat vizsgálva, melyeknek kimutatására salétromsavas ezüst oldatot használt. Ő BRAUN-nak amaz állításával szemben, hogy e mirigyek a bárzsing falában mindenütt megvannak, caudalis irányban egészen a gyomorig, bár itt már igen elszórva találhatók, azt állítja, hogy csak a bárzsing „alulso” (rostralis) felében vannak és itt sem a bárzsing egész körületében, hanem a bárzsing ürterébe benyúló hat redő közül csak a három legnagyobb hosszanti redőn, u. m. az ugynevezett elülső (dorsalis, illetőleg rostralis) és a két oldalsó (lateralis) redőn. Szájadékaik hármás-négyes, csak ritkán hatos, illetőleg nyolczas csoportokban nyílnak a bárzsingba. A szájadékok azonban a bárzsing rostralis felének hátsó (caudalis) részében már nem csoportonként vannak, hanem egyesével és nagyobb távolságokra egymástól. Kimutathatók ilyenek a szájrészekben is, de WALLENGREN szerint csak az oldalsó ajaklebenyek külső felületén, BRAUN szerint a lingulán is.

A tápcsőnek bárzsingra következő szakaszába, t. i. a gyomorba mirigyek nem szájadzanak, annál inkább az ez után következő középbélbe. Ide nyílik egy háti oldali bélmirigy, mely igen kicsiny, kissé előre dűlt vakbélszerű kitéremkedés; főleg a táplálék fölszívására szolgál. Ugyancsak a középbélbe, annak hasi oldalán, közel a gyomorhoz nyílik a páros jobb és baloldali u. n. középbélmirigy, mely egészen kitölti a fejtort. Mindenik három-három másodrendű lebenyre oszlik, elülsőre (rostralis), hátsóra (caudalis) és oldalira (lateralis). RÖSEN (I. GERSTAECKER [I]) 4 lebenyt különböztet meg: egy elül van, ferdén kifelé halad, az utána jövő

¹ A fölhasznált irodalom jegyzékét a dolgozat végén állítom össze. Addig az egyes munkákat, a melyekre hi atkoznom kell, a szerző nevével és szögletes zárjelbe tett, vastagabban nyomott számmal idézem, mely szám a szerzőnek éppen szóban lévő dolgozatát jelzi a jegyzékben is.

kettő körösztben áll a bélcsatornára, s a negyedik hátrafelé húzódik. Alulról tekintve, a lebenyeknek ilyen elkülönülése nem látható. A másodrendű lebenyek kis, vakon végződő csövecskék (tubulusok) egyesülése által keletkeznek. A csövecskék újszerű képletek módjára függenek egy-egy nagyobb kivezető csövön. Az egyes csövecskék háma közbotlenül megy át a ki ezető csőnek ugyancsak elválasztó hámjába. A középbél-mirigyet régebben májnak, újabb vizsgálatok alapján azonban nemcsak emésztő-mirigynek, hanem fölszívó készüléknek is tekintik.

Kötőszöveti burok takarja a két nagy lebenyt s vékony hártaképen köti össze őket. Finom kötőszöveti fonálkából (fibrillumokból) alkotott ez, elszórt helyzetű, különböző alakú magokkal, melyek rendszerint a fonálkák lefutásával megegyező irányban megnyúltak. Itt-ott meglehetősen tág üregek maradnak a fonálkák között. Külön hártya burkolja és választja el egymástól a másodlagos lebenyeket is, melyeken belül a finom csövecskék között vérerek is találhatók.

A csövecskék igen vékonyak, rövidek, üregük körösztmetszeti képe szabálytalan, csillag alakú, a mit az egyrétegű hám sejteinek különböző magassága okoz. Hosszanti metszetben azonban ilyen különbözőség a sejtek közt nem látható, annak bizonyítékául, hogy az egyforma nagyságú sejtek a csövecske hosszanti tengelyével párvonalosan haladnak. Valami — természetesen csak külső, alakbeli — hasonlóság észlelhető a csövecske és a végbél körösztmetszete között; eltérés abban van, hogy a bélredőket nem az egyes hámsejtek különböző magassága okozza, hanem a hámalatti kötőszövetnek a végbél úrtére felé kiemelkedő hosszanti vastagodásai, melyekbe izomrostok különböző irányú kötegei és az alább leírandó mirigyek vannak ágyazva.

A középbélmirigy csövecskéi körösztmetszetének alakja más is lehet. Ha a cső ürege például telve van folyadékkal, körösztmetszeti képe kerek.

A rögzítő folyadékkal kezelt csövecskék olvasószerű befűződéseket mutatnak. Azt a csövecskéket körülvevő körösleges (circularis) izomrostok összehúzódása okozza. Ez izomrostokat és harántcsikolatukat észrevette már egy régi bűvár, KARSTEN (I. WEBER [I]) is, ki azonban még hajszalereknek tartotta őket. Az izomrostok körösleg (circularisan) haladnak. Nem egy sejtértékűek, mint eddig tartották, hanem két, három sejt egyesüléséből keletkeznek. Állítható ez annak alapján, hogy egy-egy izomroston belül található több izommag is, melyek hosszúkásak, az izomrost irányával megegyező helyzetűek. Szabálytalan alakjukról mindig fölismerhetők, és más sejteknek pld. a csövecskék savós hártája (serosája) sejteinek gömbölydedebb magjaitól ez által is megkülönböztethetők. Az izomrostoknak jól látható burkoló hártájuk (sarcolemmájuk) van. Közepükön, mint tengelyük, vonul az összehúzó állomány. Az összehúzó állomány merőleges oldalágakat bocsájt, melyeket a burkoló izomhártá nyújtványai is kísérnek, párvonalosan a mirigycsővecske hosszanti tengelyével. Összeköttetések még az egyes hosszanti irányban haladó izomágak között is vannak. A hosszanti ágak egyenlő távolságokban erednek a körösleges izomrostokból. A hosszanti ágak okozzák a tunica proprián szabályos és egyenlő távolságokban észlelhető hosszanti bevágásokat. Azonban a körösleges izomrostok nyúlványai nem csak szomszédos

izomrostokkal egyesülnek, hanem, ezeket körösztözve, távolabbi izomrostokkal is.

Az izomrétegen kívül a savós hártya (tunica serosa), belül a saját hártya (tunica propria) van.

Hálózatot alkotnak a savós hártya sejtjei is. A hálózat szálai részint olyan kötőszöveti fonalkakötegek, melyek közvetlenül az izomrostok mellett, velük egyirányban haladnak, részint olyan kötőszöveti sejtnyújtványok, melyek rézsütosan, különböző irányban lépnek egymással és a harántirányú kötegekkel összeköttetésbe. A harántirányú kötegeket WEBER nem említi. A csillagosan elágazó kötőszöveti sejtek teste meg lehetősen domború. Magjuk körül néhány nagyobb szemcse van bennük, melyek a nyújtványokba is behatolnak. E sejtek a mirigycsővecske vak vége felé sűrűbben vannak egymás mellett.

A savóshártya sejtjeit általában két főcsoportra vélem oszthatni: *a.)* szemcsétlen, hosszú és vékony nyújtványú sejtekre, *b.)* szemcsés, rövid és vastag nyújtványú sejtekre. A szemcsétlen sejtek, helyesebben kevésbé szemcsés sejtek (K. C. SCHNEIDER szerint másodrendű LEYDIG-féle sejtek), alkotják hosszú, finom és elágazó nyújtványaikkal az említett hálózat szálainak különösen a második féleségét. Magjuk arányoslag nagy, nem mindig szabályos, hosszúak alakú. A magot a sejtest igen vékony övben veszi körül és egészen közel a maghoz mindjárt vékony nyújtványokba húzódik ki. A sejtestben, valamint a nyújtványokban, az utóbbiakon helyenkénti duzzanatokat okozva, csak elszórtan találhatók szemcsék, de ezek többnyire igen nagyok (u. n. desmochondriák). A szemcsés sejtek nyújtványai vagy lebenyalakúak, vagy rövid újszerűek, szabálytalanul elágazók, de finom szálakká, mint a másik sejtféleségei, nem húzódnak ki; a hálózat alkotásában nem is vesznek részt. Magjuk arányoslag kisebb, többnyire szabályosabb, gömbölyded vagy tojásdad. A sejtest a magot vastag övvel veszi körül. Úgy a sejtest, mint az összes nyújtványok, tele vannak zsúfolva nagy szemcsékkel. A szemcsék nagysága és színeződése különböző ilyen sejtekben különböző; lehet tehát, hogy a szemcsés-sejtek is különfélék. Nagyon hasonlítanak különösen a *Halak* és a *Kéltűk* kötőszövetében oly gyakori amoeboida és vándorló szemcsés-sejtekhez. Valószínűleg itt is amoeboida és vándorló leucocytaknak tekintendők.

Az izomrétegen belül a saját hártya van, mely erősen fénytörő, szerkezet nélküli hártya. Ezen ülnek az egyrétegű hám sejtjei, azok, melyek a mirigy váladékát szolgáltatják, azt az anyagot, melytől ered a lebenyek barnás színe is. Rögzítés után a hámréteg igen gyakran leválik a saját hártjáról (tunica propriáról), az izomréteg azonban szorosan reá tapadva marad. Könnyen leválasztható a savóréteg is.

A hám sejtjeinek két féleségét már a legkorábbi bűvarok észreveték. MECKEL (1846) Zsirtartalmú és bilinatartalmú, LEREBoullet zsírkészítő és epekészítő, FREY és LEUCKART zsírsejtekről és valami fehérjeféle szintelen oldatát tartalmazó sejtekről szólnak. Utóbbiak szerint a zsírsejtekben foglaltatik a főstő anyag. Később M. WEBER a *Rákfélék* középbélmirigyével, vagy, mint ő nevezte, hepatopankreasával foglalkozva, szintén kétféle sejtről beszél: 1. májsejtekről, számos váladék-csőppel, melyeket az osmium megfeketít, s aztán 2. erjesztő (fermentum) sejtek-

ről víztiszta váladék-hólyaggal. Az volt a fölfogása WEBER-nek is, hogy a mirigy színét a zsírtartalmú májsejtek adják. Azonban már P. MAYER azt véli a *Caprellidákról*, hogy e szín az erjesztő sejtektől ered, melyeknek nem színtelen a tartalmuk, hanem erősen színezett váladékcsozó van bennük. Ugyanezt tételezi föl a *Tízlábu Rákok (Decapodok)* májáról is, mivel igen közeli a rokonság ezek és a *Caprellidák* között.

P. MAYER mutatta ki azt is, hogy a zsírszemcsék a sejteken belül színtelenek, hanem, ha bejutnak a csövecske ürébe, fölveszik a benne levő folyadék színét. A legújabb vizsgálatok (melyeket SAINT-HILAIRE, CUÉNOT, JORDAN végeztek) kiderítették azonban, hogy a májsejtek tulajdonképpen fölszívó sejtek, s hogy fölveszik s nem termelik a csövecske belsejében levő zsírt. Ilyenformán tehát a zsírról, mint váladékról nem is lehet szó; hogy a zsírszemcsék a sejten belül színtelenek, az épen a fölszívás alatt beálló vegyületi változások hatásának eredménye.

A zsírsejtek hossza rendesen nagyobb, mint a szélessége. FRENZEL szerint ötször, sőt nyolcszor is olyan hosszúak, mint szélesek. Vannak azonban, tapasztalásom szerint, esetek, hogy például két erjesztő sejt közé kerülve egy-egy zsírsejt, azok megnövekedése által olyannyira összeszorul a zsírsejt, hogy szélessége hosszúságának még sokkal kisebb része. Szabad fölületük felé azonban az ilyenek is szélesebbé válnak. A hám összes sejteinek fölülete többé-kevésbé domború. Legkevésbé a még fiatal erjesztősejteké (fonalkás-sejteké l. alább), melyeknek a hám fölületén gyakran inkább egy-egy behúzódás felel meg.

A hámsejteknek alább leírandó mindhárom féleségét és a három féleség között található átmeneti alakokat egyaránt hámhártya (cuticula) borítja. A hámhártya a pálczikaszegélyhez (l. alább), a mirigycsővecske ürtere felől, majd szorosan odasimul, majd a pálczikaszegélyről leválófélben látható. Majd igen vékony, majd 1, sőt 2 μ vastag. Midőn legvékonyabb, az APÁTHY-féle hármas főstéssel (melyet az alábbiakban egyszerűen hármas főstésnek fogok nevezni) halványszürkés ibolyásra színeződik; minél vastagabb, annál foltúnöbben sárgának mutatkozik. Néhol a pálczikaszegélyről már egészen levált a hámhártya, és ilyen helyeken, szoros érintkezésben a pálczikaszegélylyel, már új hámhártya képződése mutatkozik. A hámhártya nagy lepedők képében egyszerre nagy darab hámterületekről válhatik le. A levált hámhártyadarabok, erősen összehúzódnak, néhol csaknem egészen kitöltik a mirigycsővecske ürterét.

A hámhártyának létezését és ilyen alkotását határozottan állíthatom, több bívárral szemben, kik tagadják s egy csak látszólagos hámhártya létrejöttét a pálczikaszegély duzzadásából és leválásából magyarázzák. Megjegyzem még e magyarázat megczáfolására, hogy jól sikerült hármas főstés a pálczika-szegélynek élénk rózsaszínt, a hámhártyának ellenben, mikor már jól kivehető, amint mondtam, élénk sárga színt kölcsönöz. Egymás mellett és egyszerre látható ugyanazon sejteken a piros pálczikaszegély és a sárga hámhártya. A mirigycsővecskék hámhártyáját különben jellemzően és éppen úgy színezik egyéb főstések is, mint a végbél hámhártyáját.

A hámhártya kimutatására azonban más módot is használtam. A friss csövecskéket 15%-os kálikúg-oldatba tettem. Ha az edényt lehetőleg mozdíthatatlanul hagytuk, négy-öt napig, sőt egy hétig is megtartották a

csövecskék eredeti formájukat. Mihelyt azonban óvatosan lepárolt vízbe tettem őket át, csakhamar szétestek és föloldódtak. Így microscopium alatt is figyelemmel lehetett kísérni a tömlőcskék falának föloldódását, mialatt közepükön vékony, erősen fénytörő csík képében megmaradt a hámhártya.

Egy BETHE ajánlotta sósavas anilinchloralhydras-oldattal s utána kalium bichromicum folyadékkal való kezelés is megfelelő eredményre vezetett.

Mindhárom sejtféleség szabad fölületét borítja a hámhártya alatt a teljesen typusos pálczikaszegély is. Ez a pálczikaszegély egészen olyan, mint a középbél hámsejtjeinek pálczikaszegélye, és a középbélben a szintén meglévő hámhártya viszonya a pálczikaszegélyhez ugyancsak teljesen olyan, mint a mirigycsővecskékben. A pálczikaszegély vastagsága átlag $1\frac{1}{2}$ μ . Hármastöstéssel, a mint említettem, rózsaszínűre föstődik.

A pálczikaszegély alatt nincs valódi sejthártya, csupán a sejttestnek sötétebbre, hármastöstéssel néha élénkebb pirosra, színeződő, gyakran csaknem egynemű (homogeneous) rétege, a mely rétegbe a sejttestnek odvacskás (alveolaris) szerkezete átmegy és gyakran igen apró, sötétebb kékre színeződő szemcséknek egy rétegét is visz át. A sejttestnek ezt a legfölületesebb rétegét a fölszívó pálczikák törik át.

A fölszívó pálczikák a pálczikaszegély alatt, illetőleg a sejttestnek előbb említett legfölületesebb, egynemű rétege alatt mintegy 3—5 μ vastag réteget alkotnak, mely a többi sejttesttel szemben, a mag felé, igen élesen határolódhatik. A pálczikák néha igen sűrűn, néha ritkábban, de mindig merőlegesen állanak a sejt szabad fölületére. Nem folytatásai a pálczikaszegély pálczikáinak; de nem mennek át az odvacskás szerkezetű sejttest odvacskafalaiba, azaz a sejttest tulajdonképi protoplasmájába, sem pedig a sejttestben található egyéb fonalkaszerű kikülönödésekbe. A sejttest fonalkái azonban behatolhatnak a fölszívó pálczikák közé és követhetők a sűrűbb fölületi rétegben néha található szemcsékig. Röviden, a sejttest protoplasmája a fölszívó pálczikák között hatol egészen a pálczikaszegélyig. A fölszívó pálczikákat az I. A haemateinaoldal nem színezi akkor sem, ha a sejttest protoplasmáját, illetőleg az abban foglalt más képleteket már igen élénk ibolyáskékre vagy szürkéskékre színezte is. Ellenben élénk sárgára színezi a fölszívó pálczikákat hármastöstés alkalmával az ammoniumpricras.

A fölszívó pálczikák tehát elkülönült és különleges elemi sejtorganumok, melyek nem tévesztendő össze a mirigycsővecskék testében látható egyéb fonalkaszerű képletekkel. Fölszívó pálczikáknak nevezem APÁTHY-val, mert mindenütt, az egész állatorszámban megvannak a tápcsőnek különlegesen fölszívásra (resorbeálásra) rendelt szakaszait béleelő hámsejtekben.

A pálczikaszegély alatt FRENZEL szerint sejthártya van, melynek ő finom lyukacsosságot tulajdonít. Az állítólagos sejthártya magasságában és vastagságában van a ragasztó lécz, mely nem emelkedik azonban a pálczikákon fölül. Körösztmetszetükben osmiumos készítményeken fekete pontok képében tűnnek föl. Elkülöníthető sejthártya létezése különben nemcsak itt a szabad fölületen, de a sejtek oldali fölületén is kétséges.

A hámhártya, a pálczikaszegély és a fölszívó pálczikák rétege közös

tulajdona a mirigycsővecskéket bélelő hámsejtek mindenik féleségének éppen úgy, mint a középből hámsejtjeinek.

A középbél hámsejtjeihez különben leginkább a középbélmirigy nagyobb gyűjtő csatornáinak és az egyes mirigycsővecskék vak végének hámsejtjei hasonlítanak. Világos, hogy a csatornácskákban található különböző alkotású hámsejtek mind a középbél hámsejtjeihez hasonló sejtekből különödtek szét.

A szétkülönödés végső eredménye három sejttalak. Nem mondom sejtféleségnek, mert közöttük minden átmenet megtalálható és még a szétkülönödés legnagyobb fokán sem találhatók egyikben sem olyan különleges képletek, a melyek a másik kettőben teljesen hiányoznának.

A három sejttalakat röviden a következő nevekkal jelölöm, melyek a szerepükről mit sem mondanak: a) odvacskás (alveolaris) sejtek, b) fonalkás-sejtek, c) hólyagsejtek. Az odvacskás sejtek a C. K. SCHNEIDER-től ([1], p. 490) említett „tápláló sejteknek (Nährzellen)“, a fonalkás sejtek a „mirigy- v. erjesztősejteknek (Drüsenzellen, Fermentzellen)“ és a hólyagsejtek a „gyűledéksejteknek (Excretzellen)“ felelnek meg. A FRENZEL és mások „zsírsejtjei (Fettzellen)“ az odvacskás sejtekkel, a FRENZEL fiatal fermentum sejtjei vagy fermentum-anyasejtjei (Fermentmutterzelle) a fonalkás sejtekkel, a FRENZEL kifejlett erjesztősejtjei és a többi szerző mirigy- vagy fermentumsejtjei a hólyagsejtekkel azonosak.

Mielőtt a három sejttalakra vonatkozó saját vizsgálataimat és nézetemet röviden előadnám, ismertetem azt a képet, melyet a középbélmirigy sejtjeiről magunknak az eddigi irodalom alapján kellene alkotnunk.

A már előre bocsátottakat nem ismételve, megemlítem mindenekelőtt, hogy a szerzők u. n. zsírsejtjeiben a zsíron kívül sublimatummal való rögzítés után, közel a szabad fölülethez, durva szemcsecsoportok is találhatók, melyeket FRENZEL a zsírrá alakulást megelőző állapotban lévő képleteknek tart. Valószínűbb azonban, hogy glikogéniumból állanak, a mint CUENOT véli, annyiival is inkább, mert főképen fiatal sejtekben találhatók meg. A zsírsejtek eredeti protoplasmája nagyobb tömegben csak a sejt két végén található. Középen helyezkednek el a mag és a számos, gyakran igen nagyra megnőtt zsírszemcsék. A talpi rész erős és elütő főtétőségét kiemeli már FRENZEL is, ki az itt levő protoplasmát archiplasmának nevezi. Észlelhető ez a hám összes sejtjein, igen szépen tüntetve föl a zónás szerkezetüket. A mag, mely rendszeren közelebb van a talpi részhez, többé-kevésbé golyó alakú, nagysága változik a sejtek nagyságával.

WEBER makrochemice epét vélt kimutathatni a középbélmirigyben s ezért, meg aztán emésztő föladatára való tekintettel is, nevezte el hepatopankreasnak. De már a FRENZEL mikrochemiai vizsgálatai tagadták benne az epe jelenlétét; azonban emésztő mirigy természetét mégis kimutatták, a mit a későbbi eredmények is megerősítettek.

A legtöbb szerzőtől megállapított második sejtnem, a mint említém, az erjesztő (a fermentum) sejtek. Szembetűnnek ezek mindjárt az előzőkhöz viszonyítva óriás nagyságuknál fogva. Többnyire gömb, vagy tojás alakjuk van. A fejlett erjesztő sejtek nem ritkán kevésbé magasak, mint a többiek, mert összeköttetésük a saját hártáival (tunica propria) ekkor már megszűnik. Több zsírsejtre csik egy-egy erjesztő sejt. Számuk nem áll arányban az állat tápláltságával. Majd több, majd kevesebb található. Van-

nak olyan erjesztősejtek is, melyek vékony nyélnél fogva ülnek a saját hártján, találhatók aztán kétszer olyan magosak is, mint a szomszédos sejtek. A sejttestnek a szabad fölülethez (illetőleg a fölszívó pálczikák rétegéhez) legközelebb eső rétege vagy igen sok és akkor apró, vagy nagyobb és akkor kevesebb számú üreget tartalmaz. FRENZEL szerint azok felelnének meg az erjesztő sejtek zsírszemcséinek; osmium azonban nem színezi őket, s fénytörésük is más, mint azoké az üregeké, melyek a zsírsejtekben találhatók. Színezní ugyan még nem sikerült, de nyilvánvaló, hogy nem zsírszemcsék, sem pedig üregek, hanem valami más anyag finom gömböcskéi. A habos szerkezetű protoplasma odvakakafalai átmennek ama nagy hólyag falába, mely a váladékot tartalmazza s melynek külön fala a sejten belül is kivehető. Kitölti a hólyag az egész sejtet, csak a mirigycsővecske ürtére és a sejt talpa felől hagyva meg kis részt, ott a már említett szemcsék, itt a mag számára, mely utóbbi érett sejtekben tányéralakú s egészen a falhoz szorúl. A hólyag tartalma minden *Tizlábú Rákban* szemcsés és színes. Színétől függ a mirigylebenyekben levő folyadék színe, mely a *Folyami Rákban* rendszerint világos sárga, de sötétebb is lehet. Hogy a táplálék mineműsége befolyással van a lebenyek színére, azt az állattani intézet vízmedenczájében tartott s állandóan szarvasmarha májával etetett példák erős barna színe is bizonyítja.

Azonban az a már rögzített és megfőstött készítményekben nyert eredmény, hogy a csővecske üregében levő folyadék hármias főstéssel ibolyásra, az erjesztő sejtek tartalma pedig kifejlett állapotban sárgára színeződik, a mellett szól, hogy a kétféle folyadék mégsem egyforma.

Itt tehát valószínűnek látszik, hogy vagy a csővecske tartalmát kell kétféle folyadék egyesüléséből létrejötnék tartanunk, vagy pedig, hogy a kifejlett erjesztő sejtekben az egyik anyag színe elnyomja a másikat, mely ekkor már részben a csővecske üregébe jutott.

Főképe a fiatalabb Rákok erjesztő sejtjeiben, itt is rendesen a sejtek közepén, majd gömbölyded, majd szabálytalan alakú, gyakran számos szemcsére osztott anyag található, mely a hármias főstéstől citromsárgára színeződik s erős fénytörése által a környezetéből jól kiválik.

További vizsgálatok arra vezettek, hogy nem egyéb cz, mint ama tölem hámhártjának vett állomány, mely a hámsejteket a cső ürege felől borítja; úgy is főstődik, mint az, de meg a sejtfa lyukacsain köröszűl való kijutása a microscopiummal nyomon kísérhető. Világossá vált ezáltal, hogy ama sejtek, melyeknek eddig csak az erjesztő váladék termelését tulajdonították, egy attól teljesen eltérő föladatú anyagot is termelnek, mely még a sejt életében jut ki belőle, hogy aztán bevonja az egész cső bel-sejét, elhelyezkedve a hámsejtek fölületén.

FRENZEL, és SCHNEIDER is, tesz még egy harmadik sejtfeleségről említést. FRENZEL pótlósejteknek vagy az erjesztő sejtek anyasejtjeinek nevezi őket. Nagy mennyiségben fordulnak elő és erős főstődésükkel tűnnek föl. Legfiatalabb állapotukban szabályos sokszög, vagy tompa kúp-alakúak; bennük igen nagy mag van. Később e sejtek hegyes kúpformát vesznek föl; föllép bennök közböten a mag mellett egy szemcse (centralis testecske, centrosoma?), mely oszolvá szaporodik. Ez FRENZEL szerint a fermentum csira, melynek gyarapodása útján a sejt átalakúl erjesztő sejté. SCHNEIDER szerint, a mint már jeleztem, a fehérje sejtek, vagy

tulajdonképeni mirigysejtek a második s a kiválasztó sejtek a harmadik félétség. Ez a megkülönböztetés az első tekintetre csakugyan jogosúlnak látszik, a mennyiben a SCHNEIDER-féle fehérjesejtek a FRENZEL szerinti kész erjesztősejtektől éles főtődésük és hullámos lefutású fonalkáik által merőben elütnek. Magjuk nagyobb, mint a zsírsejteké, és az utóbbiaké közelebb a talpi részhez, az övék inkább a sejt közepén van, hordó alakra kidomborítván a sejt oldalait. A SCHNEIDER-féle fehérje sejtek azonban nem tekinthetők másnak, mint, hogy úgy mondjam, az erjesztő sejtek fiatal alakjának, mert bennük a váladék képződése egészen végig kísérhető. A SCHNEIDER-féle kiválasztósejtek tehát a FRENZEL-féle kész erjesztősejtek.

A FRENZEL pótló sejtjei sem fogadhatók el azonban oly értelemben. Vannak ugyan ilyen sejtek nagy számban, de legnagyobb részük nem egyéb, mint a fiatal erjesztő sejteknek körösztben vagy ferdén talált metszetei, a szerint a mint sokszög, vagy háromszög alakot mutatnak. Egyetlen, a mirigycsővecskét épen hosszában vagy pontosan körösztben találó metszetben sem akadtam ilyen sejtekre, annál bővebben azonban ott, a hol ferdén vagy érintőlegesen vágta át a mirigycsövet a kés.

Saját vizsgálataim ismertetése előtt rátérek itt még egy ma is vitás kérdésre, az elpusztult sejtek pótlásának és a mirigycsővek növekedésének kérdésére.

Már MECKEL [1] észrevette, hogy a cső vak vége másforma sejtekből áll, mint a többi rész. Ő azonban, a gyors átmenetre való tekintettel, a vak vég sejtjei és a többi sejtek között vegyűlettani és azon fölül életani különbséget tételez föl. FRENZEL [3] is két egymásba átmenő területet különböztet meg, t. i. egy elválasztó s egy csiraterületet (Keimlager). A sejtek pótlására vonatkozólag legelfogadhatóbb talán a PAUL MAYER véleménye, ki azt mondja, hogy a szét nem különödött (nem differentiálódott), hátulról fokozatosan előrefele tolódó fiatal hámtejtek pótolják az elhaltakat. Ugyan semmi tekintetben szét nem különödötteknek czek a sejtek sem mondhatók, mert a telt és egynemű protoplasmájának látszó sejtekben is lehet bizonyos rögzítések után apró szemcséket találni. FRENZEL szerint különlegesen még ki nem alakult anyasejteknek ferdén történő oszlása által keletkezett leánysejtek pótolják a már fölhasznált erjesztő sejteket, s ugyancsak külön anyasejtek vannak a zsírsejtek pótlására is, a mit azonban, mint maga mondja, egyenesen (directe) nem tud bebizonyítani. Azokat a sejteket tartja ugyanis a zsírsejtek anyasejtjeinek, melyek nem egyek, mint a saját hártyán körösztül a hámsejtek talpi részei közé bevándorolt nyirok- vagy vérsejtek. Apró gömbölyded sejtek, kis és erősen színeződő maggal, melyet néha körkörös (concentricusan) elrendezett protoplasma környez. Épen ilyen sejtek láthatók a mirigycsővecskéik között levő vérerekben is. A hámiban is főképen a fiatal erjesztő fermentum sejtek mellett helyezkednek el, gyakran befűrakodva testökbe is, miközben teljesen visszaszorítják azok protoplasmáját. Megtalálhatók e sejtek a mirigycsővecske vak végében is. Vannak aztán még más bevándorolt sejtek is, melyek különböző nagyságot és alakulást mutatnak.

PAUL MAYER-nek a sejtek pótlására vonatkozó nézete annyival inkább is elfogadható, mert újabban főképen a csirahámban észlelték mitosisos magoszlásokat. FRENZEL [2] 1883-ban még nem észlelt ott mag-

oszlásokat s azt hitte, csak mitosis nélküliek (amitoticusak, nem szála-
zatosak, egyszerűek) fordulnak elő, melyeket nucleolaris magfeleződésnek
nevezett, mivel akkori nézete szerint az eredeti magocska (nucleolus) nem
tűnik el, hanem mellette új képződik, mire a mag megnyúlik és megkez-
dődik a mag oszlásához vezető befűződés.

Igaz, hogy az *Izettlábiak* körében, melyek szövettanilag is eltérő
csoportot alkotnak, nagy szerepet játszik az egyszerű vagyis nem szála-
zatos (directus vagy amitoticus) magoszlás, de a szála-
zatos (indirectus vagy mitoticus) is gyakran előfordul, mint a hogy azt a *Folyami Rák* középbél-
mirigye csövecskéinek vak végében a ZIEGLER és VOM RATH [1] együttes
vizsgálatai 1891-ben ki is mutatták. 1893-ban már FRENZEL [3] is leírta
és lerajzolta azokat. Szála-
zatos magoszlások (mitosisok) azonban csak
időközönként lépnek föl, s ha nem ilyenkor rögzítjük az állatot, nem is
tudhatunk róluk. Nem hozható azonban ez szorosabb összefüggésbe a
vedléssel, mint a hogy azt ZIEGLER és VOM RATH is hiszik. Sokkal való-
színűbb, hogy a bőséges táplálkozással jár a magoszlások föllépése.

Saját vizsgálataim a középbélmirigy hámsejtjeire vonatkozólag.

Kiindulok a középbél hámsejtjeinek, a középbélmirigy főbb kivezető
csövei és a mirigycsővecskék vak vége hámsejtjeinek nagy hasonlóságából.
APÁTHY már évekkel ezelőtt kimutatta és összehasonlító szövettani elő-
adásaiban ki szokta fejteni, hogy a különlegesen fölszívó (resorbeáló)
hámsejteket az egész állatországban a pálczikaszegély és a magtól a sejt
szabad fölülete felé eső fölszívó pálczikák szokták jellemezni. A pálczika-
szegélyt és a fölszívó pálczikák rétegét megtaláljuk a középbél és a kö-
zépbélmirigy összes hámsejtjein, de nem találjuk meg sem a bázisgingban,
sem a gyomorban, sem a végbélben. Fejlődéstani vizsgálatok is azt bi-
zonyítják, hogy a középbélmirigy a középbélnek kitéremkedéséből keletke-
zik. A középbélmirigy különböző hámsejtjeinek tehát azokból a fölszívó hám-
sejtekből kellett szétkülönödniök, a melyek csak kevésbé változott alakban
megtalálhatók a nagyobb kivezető csatornáknak és a mirigycsővecskék
vak végén. Mivel továbbá a mirigycsővecskék hosszabbodása, a mirigy-
sejtek szaporodása és pótlódása az *embryumkoron* túli életben is való-
színűleg csak a mirigycsővecskék vak végében levő hámsejtek szála-
zatos (mitosisos) oszlásai által történik: az egyszerű fölszívó hámsejtek szétkü-
lönödése a mirigycsővecskék különböző alkotású hámsejtjeivé állandóan
tart az *embryumkoron* túli életben is.

Az egyszerű fölszívó hámsejtekhez még legközelebb állanak a fön-
tebbi alaktani fölosztásunk szerint fonalkás sejteknek nevezett hámsejtjei
a mirigycsővecskéknek. A fonalkás sejtekhez nagyon hasonló hámsejtek
találhatók a középbélben is; de vannak itt, bár csekélyebb számmal,
olyanok is, a melyek inkább az odvacskás sejtekhez hasonlítanak s me-
lyeknek odvacskáit szintén zsírcsöppök töltik ki. A hólyagsejtekhez ha-
sonló sejtek a középbél hámjában nem találhatók. A hólyagsejtek tehát
a középbélmirigy hámjának legkülönlegesebb sejtjei.

Szerkezetük alapján a mirigycsővecskék mindenféle hámsejtjének kell
fölszívó képességet tulajdonítanunk. Hogy ilyen képessége az egész mirigynek
csakugyan van, azt kísérletileg is bebizonyították. Sőt, hogy a táplálék föl-

szívása éppen a legfőbb föladata a középbélmirigynek, azt valószínűvé teszi három más körülmény is. Az egyik az, hogy a *Folyami Rák* hosszú tápcsövének csak igen kis szakaszát, csupán a 4—5 mm hosszú közepbelet bélelik különleges fölszívó sejtek. A második, hogy a középbélmirigy óriási tömegű, a fejtor nagy részét kitölti; minden esetre sokkal tömegesebb, mint a mekkora emésztő mirigyre a lassú emésztésű és hosszú koplálásra képes *Folyami Ráknak* szüksége lehet. A harmadik körülmény, mely a középbélmirigynek talán legfőképp fölszívó működése mellett szól, az, hogy a laza kötőszövet, melybe a középbélmirigy be van ágyazva, s mely minden egyes csövecskét külön is körülvesz, nagyon gazdag véregekben és nyirokerekben.

A mirigycsövecskék vak végén lévő egyszerű fölszívósejtek szétkülönödése két irányban történik. Az egyik irányt jelzik a fonalkássejtek, a másikat az odvacskássejtek. Az odvacskássejtek, mint ilyenek, zsírcsöppöket halmozva föl odvacskáikban, teljesítik végső rendeltetésüket. A fonalkás sejteknek, mint ilyeneknek is van valószínűleg különleges rendeltetésük; de további fejlődésük folyamán átalakulnak hólyagsejteké.

A mirigycsövecskék vak végében lévő sejteket a továbbiakban egyszerűen kezdősejteknek (t. i. kezdők a reájuk váró föladat elvégzésében) fogom nevezni.

Már a kezdősejtekben találunk éppen úgy, mint a középbél összes hámsajtjeiben, közel a maghoz, a szabad fölület felé, egy-egy hólyagot, melyben egyszerű (homogeneous) gömböcske van: a legfiatalabb kezdősejtekben csak egy-egy, az idősebbekben kettő, ritkán több, néha közös, néha külön-külön hólyagokba zárva. A mi a hólyag látszatát kelti, nem egyéb, mint a színezetlen udvar, mely a gömbnek zsugorodása által jön körülötte létre a sejtestben. A legjobb rögzítések, így például sikerült rögzítés HERMANN-féle folyadékkal, a gömböcskét vagy gömböcskéket közbötlen érintkezésben a környező sejtesttel mutatják. Hármassal élénk húsvörösre színezhetők, s ezt a színezhetőségüket a HERMANN-féle folyadék sem veszi el. Chromatina-főstő haemateina-oldatok vagy egyáltalában nem, vagy csak halványan, inkább szürkésre főstik.

FRENZEL [3] a most leírt gömböcskéket centrosomáknak tartotta. További viselkedésük miatt nem hiszem, hogy azok volnának, bár helyzetük, rendszerint szorosan a mag mellett, annak a szabad fölület felé fordított sarkán, erre vallana. A centrosomának HEIDENHAIN M. szerint való főstését még nem kísértettem meg rajtuk. Annyit azonban látok, hogy HERMANN-féle folyadékkal való rögzítés után a sejtmagok magocskája (nucleolusa) hármassal főstéskor semmi szint nem vesz föl, hanem marad olyan sárgásbarna, a minővé az osmium és a platinum-chlorida együttes hatása teszi, ellenben a gömböcske, a mint mondtam, húsvörös lesz.

A mag mellett lévő gömböcskén kívül találhatók a legfiatalabb kezdősejtekben is más, kisebb gömböcskék, melyek közelebb a sejt szabad fölületéhez vastagabb vagy vékonyabb rétegben vannak elhelyezve. HERMANN-féle folyadékkal való rögzítés erősen barnítja (de nem feketíti!) őket; a hármassal főstéstől ilyenkor semminő szint sem vesznek föl.

Osmiumtól feketére főstődő zsírcsöppök is találhatók már a legfiatalabb kezdősejtekben; de inkább csak a sejtmag és a sejt talpa között.

Sublimatum a mag melletti gömböcskét elég jól, a kezdősejt fölületéhez közelebb lévő szemcséket azonban nagyon tökéletlenül rögzíti.

A szétkülönödés a fonalkás sejtek irányában azzal indul meg, hogy a sejtest sublimatumos rögzítés után magfőstő haemateína-oldatokkal csaknem olyan sötét kékre színezhetővé válik, mint a sejtmag chromatinája; HERMANN-féle folyadékkal való rögzítés után, ellenkezőleg, világosabb marad a többi sejt testénél, és a haemateína-oldatok egyáltalában nem fogják. Csakhamar azután föltűnővé válik a sejtestnek hosszában fonalkás szerkezete is.

FRENZEL szerint a fonalkás szerkezet csak látszólagos volna, s a sejtest odvacskáinak a sejt hossz tengelye irányában való erős megnyúlása s az odvacskák falában „pseudochromaticus állomány” berakodása idézné elő. C. K. SCHNEIDER elválasztó fonalkákról (Sekretfibrillen) beszél, tehát úgy véli, hogy a fonalkás szerkezetet elemi sejtoranumok, a sejtestben kikülönödött valóságos fonalak idézik elő.

Eldönthetjük e kérdést, ha sikerült sublimatumos rögzítés után, kifogástalan, legfőljebb 5 μ vastag metszeteket igen erősen főstünk az APÁTHY-féle I. számú (nem I. A. számú) haemateínaoldattal, majd az így nyert képeket összehasonlítjuk a főstéknek fokozatos kivonása után előálló képekkel. A fő, hogy a legjobb olajbamártó tárgylencsékkel vizsgáljunk, még pedig az APÁTHY-féle legteljesebb nyílásszögű fényképpal világítva meg készítményünket.

Kiderül így, hogy először az odvacskák falát alkotó állomány, vagyis a sejtest tulajdonképi protoplasmája, másodszor az erősen színeződő anyag, harmadszor a hosszanti fonalak: mind a három külön valami. Az odvacskák gyakran megnyúltak ugyan a sejt hossz tengelyének irányában; de a hosszanti csíkot éppen olyan föltűnő azokban a sejtekben, vagy azokon a helyeken is, a hol az odvacskák minden irányban körülbelül egyenlő méretűek. Az odvacskák igenis hosszanti sorokba rendeződnek, s a sejt hossz tengelyével párhuzamos érintkező falaikba, helyesebben három-három (vagy több) érintkező odvacska-sor közös élébe van beléágyazva a sötétkékre színeződő állomány legnagyobb része. A hosszanti odvacska-falak ezáltal sokkal vastagabbakká válnak, mint a harántirányúak. A körösztben talált sejtestben a hosszanti odvacskafalak a legcsekélyebb mélységű optikai körösztmetszetben, a minőt a használt nagy nyílásszögű lencsék és világítás nyújt, sötét szögletes pontok, melyekből, a harántirányú odvacskafalaknak megfelelően, több-kevesebb irányban finom nyújtványok hatolnak egy-egy legközelebbi sötét pontig. A sötét pontok azoknak a vonalaknak felelnek meg, a melyekben három (vagy több) szomszédos odvacskának hosszanti fala találkozik. A találkozási élek ilyen átmetszeteinek közepén egy-egy szintelen, de erősen fénytörő pont van. A kék főstéknek kivonása után meggyőződhetünk róla, hogy a világos pontok egy-egy finom fonalkának körösztmetszete, melyek az odvacskák hosszanti találkozási éleiben, erősen színeződő anyaggal burkolva futnak le. A sejtek hossz metszetében nem láthatók, amíg a sötét kék színt el nem távolítjuk. A sejtek nagy darabjain végig követhetők, kissé hullámosan futnak, végig egyforma vastagok nem ágaznak el, nem függnék össze egymással. Még nem találtam főstést, mely különlegesen színezné őket. A haemateínával erősen színezhető anyag, mely a fonalakat burkolja, helyenként nagyobb duzzanatokat alkot rajtuk.

A fonalak között, kisebb-nagyobb odvacskák ürterében, kisebb-nagyobb szemcsék vagy gömböcskék lesznek hovatovább nagyobb számmal láthatókká, mint váladéksöppök. A váladéksöppöket a legerősebb chromatinaszínező haemateinaföstés is csak igen halványra, még pedig rózsaszínűre fösti. Pirosra fösti hármás föstéskor a rubina is.

Emlékeztetek itt APÁTHY [1] észleleteire, amelyekkel a Piócza nyakmirigysejtjei váladékának létrejöttét mutatta ki. A legfiatalabb, kezdő mirigysejtben haemateina-oldatával igen erősen színeződő, csomócskás gerendázatot ír le (APÁTHY [1], 9. ábra). Mialatt az erősen színeződő anyag mindinkább eltűnik, föllépnek a mindinkább növekedő sejtben a váladékgolyócskák, melyek eleinte hármás föstéskor is halvány szürkés-kékek és lassanként telezsúfolják az egész sejtestet. Később elvesztik fogékonyságukat (affinitas) a haemateinaoldat iránt; egyaránt fogékonnyakká válnak az ammoniumpicras és a rubina iránt, a mi narancssárga színeződést eredményez, de végül csakis az ammoniumpicras iránt tartanak meg fogékonyságot és így tiszta kénsárgára színeződnek.

Ilyenféle, a színeződésben is megnyilatkozó átalakulások észlelhetők a középbélmirigy mirigycsővecskéinek fonalkás-sejtjeiben is, mialatt belőlük hólyagsejtek lesznek. A sötétkékre föstődő anyag mindinkább fog, mind számosabbak lesznek a pirosra föstődő gömböcskék. Utóbb gömbölyded csoportokba verődnek össze, melyek körül egy-egy hólyagocská képződik a sejtestben. A hólyagocskák egymással összenyílnak, és egy nagy hólyag alakul, melyet most már jól kivehető külön burok, mintegy sejtenbelőli hámhártya (intracellularis cuticula) határol el igen élesen a környező, megmaradt sejtesttől. A nagy hólyag a magot mindinkább a sejt talpa felé szorítja és sapka-alakúvá horpasztja be. Ilyenkor már nyoma sincs a sötétkékre színeződő anyagnak; ellenben még kivehető, végig a sejt hosszában, oldalt szorítva a hólyag által, az alig színezhető, sima fonalkák, melyeket előbb az erősen kékre színezett anyag vont be.

Ezek után valószínűnek kell tartanunk több bűvárnak azt a nézetét, hogy a hármás föstéskor pirosra színeződő és a nagy hólyagban összegyűlő váladékgolyócskák az erősen kékre színeződő anyag rovására képződnek, és helyesnek kell mondanunk a nem színezhető fonalaknak „Szekretfibrillen“ elnevezését. Magyarul azokat inkább elválasztó fonalkák nak kívánom nevezni.

De mi történik a fonalkás sejt kialakulása közben a kezdősejtnek magmelletti, centrosoma-szerű gömböcskéjével és azokkal a gömböcskékkel, melyek közelebb a sejt szabad fölületéhez külön rétegben helyezkedtek volt el?

Mire a leendő fonalkás sejtben az erősen kékre színeződő állomány föltűnik, a magmelletti gömböcske osztódik, belőle több kisebb gömb lesz; az első gömböcske osztódásából származott gömböcskéken kívül talán újakat is állít elő a sejt. Mire pedig a sejtnék hosszszanti csíkoltsága is kiképződik és megjelennek a fonalak közötti területeken a pirosra föstődő váladékgömböcskék, akkorra már ezek között és a magmelletti gömböcske osztódásából származott kisebb gömböcskék között minden különbség elenyészik úgy, hogy a váladékgolyócskák között nem lehet megismerni, melyek származtak az elválasztó fibrillumok közötti terekben, melyek a magmelletti gömböcskéből, illetőleg annak környezetében.

Midőn a fonalkás-sejnek hólyagsejtté átalakulása közben a hólyag már növekedőben van, rendszerint jól látni a hólyag és a fölszívó pálczikák rétege közötti területen kisebb-nagyobb csöppöknek egy rétegét. A csöppök állományát még eddig semmivel sem tudtam színeztetni. Hogy nem csupán sejtnedvet tartalmazó hólyagok (vacuolumok), azt mutatja a környezetükét jóval fölülmúló, erős fénytörésük. Azt hiszem, a kezdő sejtnak a szabad fölület közelében lévő szemcséiből származnak. Átalakulásukat azonban még nem tudtam nyomon kísérni. Később, mikor a hólyag már nagyra megnőtt, a színtelen golyócskákat a hólyag mintegy bekebelezi magába, azok összefolynak azzal a folyadékkal, melybe a hólyagban a váladékszemesek bele vannak ágyazva. A színtelen golyócskáknak a nagy hólyaggal való egyesülése után a hólyagban kisebb-nagyobb rögök, néha egy nagy gömbölyded képlet, lép föl, melyek már nem a rubína, hanem csakis az ammoniumpicras iránt fogékonyak, és így a piros váladékszemesek között sárga színükkel tűnnek szembe. Lehet, hogy a színtelen csöppök állományának és a hólyag tartalmának egymásra hatása hozza a nagy sárga rögöket létre.

Hogy a teljes nagyságára megnőtt hólyag a hólyagsejt szabad fölületét erősen kidomborítja, és így a hólyagsejt a többi hámsejtekhez jóval magasabbá válik és kiáll a mirigycsővecske ürtere felé; hogy továbbá a hólyag vagy megpattan és így üríti ki tartalmát, vagy az egész hólyag kiküszöbölődik a hólyagsejtből és egészben lebeg a mirigycsővecske ürterében, sőt a gyomorba is belejuthat: mindez már ismeretes. A mirigy ürterébe jutott hólyagnak gyakran föltűnően vastag és az ammoniumpicras iránt igen fogékony falazata van.

A kezdősejtek szétkülönödésének másik iránya az odvacskás sejtekké átalakulásuk. Azzal indul meg, hogy a magmelletti, centrosomaszerű gömböcske hólyaggá változik, mely mindinkább nő és magában apró, egyenlőtlen nagyságú, barnás, sárgás vagy fekete szemcséket halmoz föl. A szemcsék olyanok, mint ha természetes füstökanyag (pigmentum) volnának. Néha egy nagyobb füstékhólyag helyett két kisebb, egyenlőtlen nagyságú található. Mindig a mag közelében maradnak, ritkán jutnak a sejt szabad föllete felé egészen a fölszívó pálczikák rétegéig. Megtalálhatók a zsírcsőppökkel már megrakódott, teljesen kifejlett odvacskás sejtekben is. Ellenben a kezdősejtnak kisebb szemcséi, melyek külön rétegben a szabad fölülethez közelebb vannak, eltűnnek mire az odvacskás sejtben az első nagyobb zsírcsőppök föllépnek; helyettük csak a sejttestnek erősebb színezhetősége, HERMANN-féle folyadékkal erősebb barnulása marad vissza a fölszívó pálczikákkal érintkező vastagabb-vékonyabb rétegben. Az odvacskás sejtek teste általában sokkal inkább megbarnul a HERMANN-féle folyadéktól, mint a fonalkás-sejteké, a melyek mint mondtam, ilyen kezelésre föltűnően halványak maradnak.

Mielőtt a végbélmirigyekre térnék át, végezetül még visszatérek a mirigycsővecske vak végén észlelhető szárazatos (mitosisos) magoszlasokra. Azokat FRENZEL [3] nem egészen jól rajzolja le. Olyan hosszú chromatinakacsokat, a minőket ő rajzol, én nem láttam. Az oszlási folyamatot én a következőknek észleltem.

A mikor a magvak oszlásnak indulnak, elvesztik eredeti gömbölyded alakjukat, meghosszabbodva megnövekednek és a magfestő szerek-

kel általában erősebben színeződnek a nyugvó magoknál. Chromatinás gerendázatuk fölbonlik és nagyszámú apró szemcsékbe tömörül. A szemcsék egyik végükön hegyesebbek s ez a vég mind egy irányban van. A FLEMMING féle általánosítás (schema) állapotai (stadiumai) közül ez felel meg az anyagomolyagnak spiremának). A sejtnak éles elhatároltsága is megszűnik. Az oszlásban levő magot halvány udvar környezi. A chromosomák, melyek ezután kis, két végükön valamivel vastagabb pálczika alakját veszik föl, egy meglehetősen vastag korongalakú területen helyezkednek el. Az achromaticus orsó két lapos kúp alakjában elhelyezett finom fonalkákból áll. A chromosomák ezután a két sark felé húzódnak, miközben egyik végük folytonosan a felé néz; elérve e helyet, tömörülnek kissé hosszukás képletté, mely, úgy látszik, összehajolva lesz kész leánymaggá.

E szárazatos magoszlások nem elegendők arra, hogy a csövecske növekedését megmagyarázzák. A középbélmirigy tömegbeli növekedése főleg az alkotó sejtek nagyobbodásának folyamánya. Fiatal állatokban a hám csak félakkora magas, mint a kifejtettekben.

Saját vizsgálataim a végbél mirigyeire vonatkozólag.

Áttérek most a végbél mirigyeire, vizsgálataimnak arra a részére, a mely a legtöbb új adatot tartalmazza, köztük olyanokat is, melyeknek nézetem szerint bizonyos nagyobb összehasonlító szövettani fontosságuk is lehet.

Mirigyek létezését a *Tizlábi Rákok* végbelének falában több bűvár említi, sőt röviden le is írják és le is rajzolják a mirigyeket. A leírások azonban nagyon tökéletlenek, a rajzok általánosítottak és semmit mondnak. Áll ez különösen a VITZOU [1] rajzaira 1882-ből; de áll a FRENZEL [1] rajzaira is 1885-ből. A *Folyami Rák* végbélmirigyeinek sem rajzát, sem leírását nem találom az irodalomban. Ezért összes rajzaim, 10 ábra, melyeket dolgozatomhoz mellékelek, mind a *Folyami Rák* végbélmirigyeire vonatkoznak s azoknak szerkezetét hiven és általánosítás nélkül tüntetik föl.

Készítményeim áttanulmányozása közben mesterem Dr. APÁTHY ISTVÁN figyelmeztetett arra a sajátos viszonyra, mely itt a mirigysejtek és a mirigytermék kivezető csövei, illetőleg a kivezető csöveket előállító különleges sejtek között van. Két különböző sejtnemnek olyanforma szoros összefogódzását látjuk itt, a minőt APÁTHY [2] írt le először 1897-ben a dűczsejtek és bizonyos gliasejtek között. A gliasejtek a *Pióczafélék*ben igen nagy, csillagosan elágazó sejtek. Bizonyos gliasejtek nyújtványai, magukkal víve a gliafibrillumokat, számos dűczsejtet körülhálózhatnak, behatolnak a dűczsejtek testébe és ott, egy bizonyos övében a sejttestnek („innere Gliazone“) gliafibrillumoknak egy szövődékét alkotnak, mely azonban a neurofibrillumok alkotta hálózattól jól megkülönböztethető. Később HOLMGREN számos dolgozatban másféle sejtek nyújtványainak behatolását a dűczsejtbe is leírta. E nyújtványok finom rostocskákat visznek be a dűczsejtbe, a mely rostocskák között rövidebb, újszerű csatornácskák pamatai nyúlnak bele a dűczsejt testébe. HOLMGREN az ilyen rostocskák szövődékét trophospongiumnak nevezte el. A trophospongiumot szolgáltató sejtek a dűczsejtek tápláló sejtjeiül tekinthe-

tők éppen úgy, mint a hogyan a gliasejtek a dűczsejtek és általában az idegrendszer különleges megerősítő sejtjeinek. Most pedig a *Folyami Rákban* különleges kivezető sejteket találunk, melyek szintén igen nagyok, sokszorososan elágazók, a sejten belül állítják elő a kivezető csatornákat (l. főleg a 7., 8. és 9. ábrát). A kivezető csatornák, úgy mint a gliarostocskák a gliasejtek nyújtványaiával, itt a jövőben vezetéksajtnek nevezendő sejtek nyújtványaiával jutnak el a mirigysejtek közé, s a vezetéksajtnek nyújtványaiával hatolnak be az egyes mirigysejtekbe is. A vezetéksajtnek nyújtványaiában foglalt finom rostocskák átjárják a mirigysejtek testét, és azt a sokszorososan elágazó, finom vezetékgácscák is egészen át meg átszövik (l. főleg a 4., 5. és 6. ábrát).

Előre bocsájtok néhány szót a végbél mirigyei ismeretének történetéből. A legelső bűvár ALEX. NIC. VITZOU [1] több *Tizlábú Rákban* fölfödözte a mirigyeket, mely alapon jelenlétüket az egész csoportra nézve állítja, a *Folyami Rákban* azonban határozottan nem említi. Mivel természetük felől nem tájékozódott, a közönbös „glandes intestinales” nevet adta nekik. FRENZEL szerint a *Folyami Rákban* teljesen hiányzanak ([1], p. 150). Ugyanezt tartja GERSTAECKER is. HANS WALLENGREN a már említett ezüstözési eljárással, miközben idegvégződéseket keresett, ráakadt szájadékukra. A szájadékokat az 5—6 cm hosszú végbélnek csak a középső táján, mintegy 1·5 cm hosszú területen mutatta ki. A szájadékok a bélredők két oldalán körülbelül 12 sorban húzódnak 20 μ -ra egymástól. A mirigyek szájadéka körül mintegy 8 μ átmérőjű barna folt látható. A szájadékok helyéből következtetve azt tartja, hogy a mirigyek maguk is csak ezen a tájon vannak. Szövetani vizsgálatokat WALLENGREN azonban nem végzett.

Áttérve saját vizsgálataimra, mindenekelőtt megjegyzem, hogy a mirigyek a végbél hátsó szakaszában ugyan hiányoznak, de az elülsőben megvannak. WALLENGREN téved, hogy csak mintegy 18 mm-nyire a középbél mögött kezdődnének. Megvannak a végbél falában mindjárt ott, a hol a középbélnek pálczikaszegélyes fölszívó hámját minden átmenet nélkül a végbélnek vastag hámhártyával borított pálczikaszegély-nélküli hámjá váltja föl.

A végbélnek jó rögzítése nem könnyű föladat. Több rögzítő folyadékkal próbáltam meg (alk. abs.; form. alk.; subl.; MÜLLER f. f.; HERMANN f. f.; osmium tetraoxyda), melyek azonban kellő eredményre nem vezettek. Egy pikrima-sublimatum és formol-salétromsav keverék vezetett még legjobb eredményre, főleg ha e keverékbe még egy kis chomium-savat elegyítettem, hogy a safraninás füstés élesebb legyen.

Ily rögzítés után, a leghátsó szakaszt kivéve, a bél bármely tájáról való metszetekben kimutathatók a mirigyek. Egyszerű safranina füstéssel is föltűnnek már az által, hogy a mirigysejtek sötétebbre színeződnek a környező sejteknél. A bél hat redőjében azonban nem mindenütt fordul elő egyenlő mennyiségben. Főképen a redő közepén végignyúló izomkötegek két oldalán, nagyobb mennyiségben a redő talpi része felé; elszórtan azonban mindenütt megvannak, így közbötlően a hámsejteket követő alapi (basalis) hártya mellett is, hol jobban, hol kevésbé jól kifejlődött formában. Bonyolult csöves mirigyek, igen kanyargós kivezető csatornákkal, melyek, a leghátulsó rész kivételével, az egész bél hosszában

meglevő hosszúkás mirigyecsoportokból összeszedik a mirigyterméket. A hosszúkás mirigysejtesoportok a tápcső hosszával párhuzamosan haladnak. A tápcső körösztmetszetében többnyire a mirigyeknek körösztmetszeti képeire akadunk, a minőket az 1., 2. és 3. ábra mutat.

Az egyes mirigyeket kétféle sejt alkotja: 1. tulajdonképeni mirigysejtek, 2. az ezektől környezett nagy amoeboida alakú, soknyújtványú sejtek, melyeket vezetéksejteknek nevezünk (1. például a 6. ábrát).

A mirigysejteknek a környező hólyagos sejtektől való elkülönülése nem mondható valami élesnek. Nem ritkán a mirigysejtek egy-egy csoportja körül finom fonalkák tömörülnek, szövődnek össze hálózattá, miáltal élesebbé válik az elkülönődés. Rendesen nyolcz mirigysejt van egy kivezető cső körösztmetszete körül (1. az 1., 2. és 3. ábrát). E szám azonban nem állandó, lehet több, lehet kevesebb is. A mirigysejtek közé benyomulnak még vérrések és izomrostok is (3. ábra: *urs*, 5. ábra: *iz*). Formájuk a csöves mirigyek sejtjeinek rendes, jellemző formája; alapjuk szélesebb, tetejük, a kivető cső felé, keskenyebb. A sejt alapjához közelebb van a gömbölyded mag, egy magocskával (nucleolusszal). A chromatina állomány nagyobb, durva rögöket alkot benne és rendesen a magburok felé halmozódik föl nagyobb mértékben. A mirigysejtnak főleg a vezeték felé eső részében vagy a sejtek oldalain vannak a váladék szemcsék nagyobb mennyiségben. A váladék szemcsék safraninával vörösbarnára füstödnek; a hármás füstésnek egy alkotójához sem mutatnak határozott vonzódást, színük hármás füstés után szennyes narancsvörös.

Láthatók még az egyes mirigysejtekben finom, változatos alakú sejten belüli csatornácskák (capillariskok), melyek kör alakúak ha körösztben találta a metszet. A sejten belüli csatornácskák aztán egyesülnek egy nagyobbba, mely körösztül furja a mirigysejtek közös kivezető csövének vastag burkolatát (1. alább). Kiürült mirigysejtekben laza odvacskás szerkezet marad meg.

A másik sejtfeleség, a vezetéksejt, a mirigysejtek között foglal helyet. Nagy amoeboida alakú sejtek ezek, melyek óriás magjukkal mindjárt szembetűnnek (5. és 8. ábra: *usm*). Gazdag elágazásaikkal be-behatolnak a mirigysejtek közé és gyakran körül is burkolják őket (4. ábra). A mirigysejtek a vezetéksejt testéhez, mely, legalább vékony őv képében a körösztmetszetben, a vékonyabb vezetékágakat is környezi, szorosan oda-simulnak, és a vezetéksejt teste a mirigysejt testébe éles határ nélkül megy át, és nincs éles határ a mirigysejt oldali fölkülete és a vezetéksejt ama nyújtványai között sem, melyek a mirigysejtek közé hatolnak. Legjobban mutatja e viszonyt az 1. és a 6. ábra. Azonfölül a vezetéksejt teste és a mirigysejtek közé nyomuló nyújtványai mindenütt beléhatolnak finomabb ágacskákkal a mirigysejt testébe is, a mint már említettem. Az ágacsák azután a mirigysejt testében tovább ágaznak el és észrevétlen mennek át amaz odvacskák falába, melyeket a mirigysejt protoplasmája alkot. Ezt a viszonyt meg a 6. ábra tünteti különösen jól föl.

A vezetéksejtek állítják elő a mirigytermék kivezetésére szolgáló csatornákat, mint sejtenbelüli szétkülönödést. Sorjában több vezetéksejt olvad össze egymással minden elhatárolódás nélkül, s egy-egy csatornadarab előállításán több vezetéksejt működik közre. A csatornák mentében

a vezetéksejtek jellemző nagy magjai kisebb (7. és 8. ábra) vagy nagyobb távolságban vannak egymástól. Így a vezetéksejtek elágazó és hálózatot képező syncytiumokká olvadnak össze. Egy-egy nagyobb csatorna már közel a sejtmaghoz, a vezetéksejt testében elágazhatik (5., 6., 7. és 8. ábra), és a vezetéksejtnak egy-egy körösztmetszetén több, különböző módon talált csatorna-átmetszet tűnhetik föl, a szerint a mint a csatorna ott kanyarodik (7. ábra) vagy elágazik. Néha egy-egy nagyobb csatorna csaknem ugyanazon magasságban, sugarasan több ágra oszlik (10. ábra), a melyek a vezetéksejtnak egy-egy nyújtványában folytatják az útjukat. A nyújtványok elágazásával a csatornák is tovább ágaznak el, s a vékonyabb ágak a mirigysejtek közé (1. ábra) vagy a mirigysejtekbe juttatják az apróbb csatornákat. A mirigysejtek úgy a vezetéksejtek testét, illetőleg a nagyobb csatornákat, mint a kisebbeket egyaránt körülveszik s némely mirigysejtekből a váladék vékony csatornákon egyenesen valamely nagyobb csatornába ömlik (5. ábra).

A mint már mondtam, a nagy amoeboida alakú vezetéksejtek magja is sokkal nagyobb a mirigysejtekénél és szerkezete is elüt úgy a mirigy, mint a kötőszöveti sejtek magjától (l. az 5. és 6. ábrát). A mag alakja többnyire gömbölyded; a megnyúltabb testű vezetéksejtekben azonban hosszúkás mag is lehet (9. ábra). Rendesen egy magocskájuk (nucleolus) van, melytől kiindulólag finom szálú hálózat járja be a mag egész területét. A hálózat egyes csomó-pontjaiban foglalnak helyet az apró, de élesen színeződő chromatina szemcsék. Nagyobb chromatina rögök nem fordulnak bennük elő.

A mag körül finoman szencsézett sejtestest van, melytől kifele tömött fonalkás sejtestest következik s átmegy nagyobb üregeket tartalmazó lazább fonalkás allományba. A fonalkák azonban a nyújtványokban megint sűrűn egymás mellett vannak. Azokon a helyeken, a hol nagyobb kivezető csatornák képződnek, köröttük a sejtestest csaknem egyneműnek látszó övet mutat, mely legfőljebb gyöngye körkörös rétegzettséget vesz föl (3. és 10. ábra: *vb* vezeték burka). Ez az egyneműnek látszó és eltérő színeződésű anyag nyomon követi a nagyobb csatornákat. A legnagyobb csatornákat jól elkülönült hámhártya-réteg (cuticula) béleli (5. és 10. ábra: *vc*), melynek vastagsága többnyire $0.5\ \mu$, de $0.75\ \mu$, sőt $1\ \mu$ is lehet. Salétromsavas ezüsttel való átjárátás (impraegnálás) és megfelelő mállatás (macerálás) után óvatosan lehúzáva a végbél hámhártyáját, vele húzhatjuk ki a kivezető csatornák hámhártyabélését meglehetősen hosszú darabokban.

A váladékszemcséknek egy nagy része, a mint mondtam, ott foglal helyet, a hol a mirigysejt teste a vezetéksejt testével vagy annak valamely nyújtványával érintkezik. Sőt, semmi éles határ nem lévén mirigysejt és vezetéksejt között, számos váladékszemcse a vezetéksejt testébe is belékerül (1., 3., 4. és 5. ábra: *vusz*, váladékszemcsék a vezető sejtekben, *musz* váladékszemcsék a mirigysejtekben).

A végbélmirigy terméke, mint már azt az előző kutatók jól sejtették, nyálka. Színeződése ugyanis, safraninával füstve, a nyálkára jellemző vörösbarna. Az emésztésben tehát nem szerepel már, hanem talán, az ürülék könnyebb eltávolítása végett, a bélfal nedvezésére s az ürüléknek összetapasztására való. Hogy emésztő szerepe nem igen lehet, a mellett szól JORDANNak amaz élettani kísérlete, mely szerint a végbélbe fösken-

dezett, megmért mennyiségű pepton másnap sem mutatott nitrogenium veszteséget; vasoldattal való etetés után sem volt észlelhető ez anyagnak fölszívódása a végbélben.

Vizsgálataimat korántsem tartom befejezetteknek. Azokat az eddiginél szélesebb alapon szándékozom folytatni. A Kolozsvári Tudományegyetem állattani intézetében dolgoztam annak eszközeivel és vizsgálati anyagán. Mindenben mesteremnek, DR. APÁTHY ISTVÁNNAK útmutatása szerint jártam el, és meg kell vallanom, hogy azt, a mi észleleteimben újnak látszik, legnagyobbbrészt az ő figyelmeztetésére tanulmányoztam behatóbban. Készítményeimet ismételtén átvizsgálta és sok olyan adatnak nyomára vezetett, a melyek különben elkerülték volna figyelmemet. A le-rajzolt helyeket is ő kereste ki és azoknak vázlatát is elkészítette. Így, igaz köszönetem kifejezése után azzal a reménnyel végzem dolgozatomat, hogy vizsgálataim további folyamán, okúlva a sok tanításon, a melyben részesültem, többet fogok egészen sajátomnak mondhatni.

Kolozsvár, 1906. május havában.

Á használt irodalom jegyzéke.

- APÁTHY, St. [1], Beschaffenheit und Function der Halsdrüsen von *Hirudo medicinalis* L. — Orvos-természettud. Értesítő. II. Orvosi szak. XIX. köt. 1897, p. 37—77, IV—VI. tábla.
- [2], Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen. — Mittheil. Zool. Station Neapel. Bd. 12. p. 495—748, Taf. 23—32.
- BRAUN, M. [1], Ueber die histologischen Vorgänge bei der Häutung von *Astacus fluviatilis*. — Arb. a. d. zool. zootom. Inst. in Würzburg Bd. II. 1875. p. 121—166, Taf. VIII—IX.
- CUÉNOT, L. [1], Sur la physiologie de l'Écrevisse. — Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, t. 116. 1893, p. 1257—1260.
- [2], L'organe phagocytaire des Crustacés Décapodes. — Arch. Zool. Expérimentale et Générale, (4) tome 3., 1905, p. 1—15.
- FRENZEL J. [1], Ueber den Darmkanal der Crustaceen, nebst Bemerkungen zur Epithelregeneration. — Arch. Mikr. Anat. Bd. XXV. 1885. p. 137—190. Taf. VIII—IX.
- [2], Ueber die Mitteldarmdrüse der Crustaceen. — Mittheilungen aus d. Zool. Station zu Neapel. Bd. V. (1884) p. 50—101, Taf. 4.
- [3], Die nucleoläre Kernhalbierung, eine besondere Form der amitotischen Kerntheilung. — Biol. Centralbl. Bd. XI. (1891) p. 701—704.
- [4], Zur Bedeutung der amitotischen (direkten) Kerntheilung. — Biol. Centralbl. Bd. XI. (1891) p. 558—565.
- [5], Zellvermehrung u. Zellersatz. — Biologisches Zentralblatt. Bd. XIII. (1893) p. 238—243.
- [6], Die Mitteldarmdrüse des Flusskrebsses u. die amitotische Zelltheilung. — Arch. Mikr. Anat. Bd. XLI, 1893, p. 389—451., Taf. XXV. XXVI.
- GERSTAECKER [1], Classen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. V. Abth. II. 1895.
- HUXLEY, T. H. [1], Der Krebs. Eine Einleitung in das Studium der Zoologie. Internat. wissenschaftl. Bibliothek. Bd. 48 (1881.)
- JORDAN, H. [1], Die Function der sogen. Leber bei *Astacus fluviatilis*. — Verhandlungen der deutschen Zoologischen Gesellschaft, Vers. 12. 1902, p. 183—186.
- [2], Beiträge zur vergleichenden Physiologie der Verdauung. (Der Verdauungsapparat des Flusskrebsses (*Astacus fluviatilis*) — Arch. ges. Physiologie. Bd. 101. 1904, p. 263—310, 6. Figg., Taf. VII.
- LANG, A. [1], Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. 2. Lfg. 1889. Jena, GUSTAV FISCHER
- SCHNEIDER, C. K. [1], Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Thiere. 1902. GUSTAV FISCHER, Jena.
- ST.-HILAIRE [1], Sur la résorption chez l'Écrevisse. Bull. Acad. Sc. de Belgique, (3) t. 24. 1892, p. 506—516.
- VITZOU, A. N. [1], Recherches sur la structure et la formation des Téguments chez les Crustacés Décapodes. — Archives de Zoologie Expérimentale et Générale. T. X., 1882, p. 451—576, pl. XXIII—XXVIII.

- VOGT, CARL ET ÉMILE JUNG [1], Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie. — 2. Bd, 1. Lfg. 1889, VIEWEG u. SOHN, Braunschweig.
- WALLENGREN, H. [1], Ueber das Vorkommen und die Verbreitung der sogenannten Intestinaldrüsen bei den Decapoden. — Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. 70 (1901). p. 321—345, 12 Fig.
- WEBER, M. [1], Ueber den Bau und die Thätigkeit der sogenannten Leber der Crustaceen. — Arch. Mikr. Anat. Bd. XVII, 1880, p. 285—457, Taf. XXXVI—XXXVIII.
- ZIEGLER, H. E. [1], Die biologische Bedeutung der amitotischen (directen) Kerntheilung im Thierreich. — Biol. Centralbl. Bd. XI. 1891, p. 372—389.
- ZIEGLER, H. E. u. O. vom RATH [1], Die amitotische Kerntheilung bei den Arthropoden. — Biol. Centralbl. Bd. XI, 1891, p. 744—757.

Az ábrák magyarázata

a III. táblán.

Általános magyarázat. Az összes ábrák a *Folyami Rák* végbeléből előállított körösztmetszetek után készültek az F. KORISTKA (Milano) czég ABBE- APÁTHY-féle rajzoló készülékével 1100—1200-szoros nagyítás mellett. Csak a 2. ábra készült 600-szoros nagyítással. Az 1100—1200-szoros nagyítást, a microscopium csövének különböző hosszúsága útján, a REICHERT-czégnek $\frac{1}{12}$ " olajbamártó tárgylencséje és a IV. számú HUYGHENS-féle szemlencse szolgáltatta; a 600-szoros nagyítást az $\frac{1}{12}$ " tárgylencse és a II. számú szemlencse. Rögzítés: formol, picrinasav és salétromsav keverékével, kivéve a sublimatum-alkohollal rögzítés után készült 3. ábrát. Füstés: APÁTHY-féle hármásfüstés (I. A. haemateína-oldat, ammoniumpicras és savi rubina), kivéve a safraninával füstés után készült 1. és 2. ábrát. Beágyazás: paraffina. Metszetek vastagsága 5 μ . — Legsötétebbre a kivezető csatornák körvonalai vannak rajzolva. Egyes részletek csak jelezve vannak; de a mi föl van tüntetve, az minden általánosítás nélkül, híven adja vissza a készítménynek illető helyét.

A jelek magyarázata. *usm* vezetéksejt magja, *ust* vezetéksejt teste, *vii* a vezeték ürtere, *vc* a vezeték hámhártyája (cuticula), *usny* vezetéksejt nyújtványa, *vb* nagyobb vezeték burkolata a vezetéksejt testen belől, *kv* kisebb vezeték, *kva* kisebb vezetékek további elágazásai, *sbv* a mirigysejten belőli vezetékágacsok, *ms* mirigysejt, *msm* mirigysejt magja, *msz* váladékszemcsék a vezetéksejt testében, *musz* váladékszemcsék a mirigysejtek testében, *urs* vérrés, *iz* izom körösztmetszete.

1. ábra. Végbélmirigy körösztmetszete. Középen a vezetéksejt illtő nyújtványának körösztmetszete, melyben egy tágabb és egy szűkebb vezetékág körösztmetszete látható. A tágabb ágból egy kisebb oldalág behatol két mirigysejthe. Apróbb vezetékágak a többi mirigysejten is kivehetők. Jól látható, hogy a mirigynek egy-egy körösztmetszetében nyolcz mirigysejt üli körül a vezetéksejtet. Ugyancsak nyolcz ilyen mirigysejt látható a 2. és 3. ábrában is. Váladékszemcsék különösen ott vehetők ki, a hol a vezetéksejt teste minden éles határvonal nélkül átmegy

a mirigysejtek testébe, továbbá ott, ahol a vezetéksejt nyújtványai, egy-egy vezetékágacskát is víve magukkal, behatolnak két-két mirigysejt közé. A nyolcz mirigysejtet környező szövet csak jelezve van.

2. és 3. ábra. 8—8 mirigysejt, egy-egy vezetéksejt nyújtványának és az abban foglalt vezetékágnak körösztmetszetét véve körül. A számok, melyekkel a 8 mirigysejt jelezve van, mutatják a sejteknek teljesen megfelelő elrendeződését a két mirigykörösztmetszetben, melyek két különböző készítményből valók. *a* és *b* két mirigysejt, melyek a mirigyesüvecske további lefutásából, a csüvecske görbülése következtében, beléestek a metszet vastagságának abba az optikai síkjába, mely egyszerre mutatta mind a 8 sejt magját.

3. ábra. A vezeték körösztmetszete körül a vezetéksejt teste egy a többi sejttesttől eltérő övvé különödött el. Ez az öv, mely nagyobb vagy kisebb (de nem legkisebb) vezetékek közbötlen burkolata (*vb*), egyneműbb a többi sejttestnél, néhol körkörös rétegzettséget mutat (10. ábra), az ammoniumpicrast jobban megtartja s ezért néha föltűnően sárga. Azonban a nagyobb vezetékeknek sem képződik mindenütt külön burkolatuk a vezetéksejt testén belől (5. ábra). A 6. számú *s* az *a* és *b* jelű sejtek közé egy vérrés élkelődik *urs*; a vérrést a benne rögzített vér élénk sárgára színezett, egynemű tömeggel egészen kitölti.

4. és 5. ábra. Mirigyek hosszsmetszete a vezetéksejtek és mirigysejtek között való viszony föltüntetésére.

4. ábra. Itt csak a vezetéksejtnak egy ága *s* az *e* körül levő mirigysejtek láthatók. Középen húzódik a kivezető csatornának egy kisebb (*kv*) ága, melyet a vezetéksejt teste burkol. A vezetéksejt nyújtványai behatolnak a mirigysejtek közé, sőt a mirigysejtekbe is. Az egyes nagyobb nyúlványokban kisebb kivezetőágak is vannak (*kva*). Váladékszemcsék vannak a mirigysejtekben (*musz*) és a vezetéksejtben is (*usv*). A mirigysejtek váladékszemcséi rendszeren kisebbek és gyöngébben színeződnek, a vezetéksejt testében levők nagyobbak és erősebb színeződést mutatnak. A vezetéksejt teste (*vst*) finom fonalkázatot mutat, a kivezető csatornák körül külön burkolatot nem alkot.

5. ábra. A vezetéksejt magostúl (*usm*) együtt látható. Föltűnik, hogy a többi sejtmagoknál jóval nagyobb *e* mag és szerkezete is elüt azokétól. A vezetéksejt magjában egy magocska van. A chromatina állomány kis pontok képében látszik. A mag körül fonalkázatos állomány látható, alatta és fölötte a kettős vonallal határolt terület a vezeték ürtére (*vii*). Ez már nagyobb vezeték, és hámhártya (*vc*) béleli, de azért körülötte a vezetéksejt teste külön burokká nem alakul. A vezetéksejt testében itt-ott nagyobb üregek is láthatók. A hosszában talált kivezető csatornába (*kv*) belenyilik egy mirigysejtből jövő csatorna; alatta egy másik ilyen csatorna látszik, mely azonban épen kanyarulatában van találva, ezért úgy tűnik föl, mint ha vakon végződne. (Egyébként a jelek megegyeznek az előző ábráival.)

6. ábra. Vezetéksejt testének körösztmetszete, a környező mirigykörösztmetszetével. A vezetéksejt nagy magja körül látható a finoman szemcsézett sejttest, mely meglehetősen el van határolva a többi résztől és két kivezető csatornát (*kv*) vesz körül.

A vezetéksejt teste kifelé sűrűen fonalkázatosává válik, mely fonal-

kázat néhol azonban lazább. A vezetéksejt nyúlványainak a mirigysejtek közé és testébe való behatolása élesen látszik. A mirigysejteknek a vezetéksejt felé eső része laza, habos szerkezetet mutat, mely összefügg a vezetéksejteknek a mirigysejtekbe hatoló nyúlványaival.

7. és 8. ábra. Két egymás mellett levő vezetéksejt, melyeknek teste azonban el nem választható.

7. ábra. Azok láthatók nagyobbára, mint az előző ábrákon. A kivezető csatorna (*kv*) körül levő terület helyenként itt is egyneműbb mint a többi sejttest, és olyanformán színeződik, mint a 3. ábrában föltüntetett vezeték burkolata. Az ábrán csakis a vezetéksejtek láthatók, környezetükben mirigysejtek vannak, melyek azonban nincsenek föltüntetve.

8. ábra. A kivezető csatorna (*kv*), mely a két vezetéksejt magja között kanyarodik, hosszában van találva. Nyílnak bele sejten belüli csatornácskák és vele egyenlő vastagságú csatornák is, melyek mint vakon végződő ágak tűnnek föl. Láthatók még a vezetéksejt testében (*vst*) valódadékszemcsék is (*vvsz*).

9. ábra. Vezetéksejt hosszában metszve. A sejt és magja is az eddigi képektől eltérően hosszúkas alakot mutatnak. A mag körül láthatni finom fonalkákat, azonban sokkal inkább szembetűnik a finoman szemcsézett sejttest. A sejttest szemcsézett része egy a mag tengelyének irányában haladó nyúlványba megy át, mely ott, a holkét kivezető csatornái (*kv*) vesz körül a sejttest, ismét kiszélesedik. A kivezető csatornák körül vezeték burkolat van, mely erősebben színeződik és némi rétegzettséget mutat.

10. ábra. Vezetéksejt ágának, fő kivezető csatornának és mirigynek körösztmetszete. A fő csatornából sugarasan öt ág ered igen közel egymáshoz. A fő kivezető csatorna különösen föltűnt az által, hogy rétegletes sárgásra füstödött burka (*vb*) és hámhártyája (*vc*) van. A burok és sejttest között határ van, mely nem nagyon éles, de jól elválasztja a két részt. Nem egyéb ez, mint a sejttestnek átalakult része. Ilyen állomány vékony rétegben követi a kisebb kivezető csatornákat (*kv*) is, melyekből itt 5 halad a főcsatorna felé. A rajzban ugyan nincs föltüntetve, de a metszetben más beállítással látható, hogy egy csatorna, körösztül fúrva a vezetékburkot (*vb*) és hámhártyát (*vc*) belejut a főcsatorna ürterébe. A vezeték burkolatán kívül finoman szemcsés réteg van, mely egy darabig a csatornák mentén is fölnyúlik. A szemcsés réteg után a fonakázatos sejttest jön, mely úgy viselkedik, mint a hogy azt az előbbi ábrákon láttuk

* * *

Megjegyzés. Pótlólag meg kell még említenem, hogy mindenütt ugyanazokkal a műszókkal éltem, a melyeket előadásaiiban APÁTHY szokott használni s a melyek nagyrészt tőle magától származnak.



